

# **Sistematización de Experiencias del Proyecto Observatorios de Sustentabilidad Rural (INTA Cartera de Proyectos 2013. Proyecto PNNAT1128035)**

Donaldo Bran, Susana Alderete Sala y Juan Gaitán  
Julio 2018

## **Introducción**

El objetivo general de este proyecto, planteado en su formulación, fue el de organizar un Observatorio Nacional de Sustentabilidad Rural conformado por un sistema de observatorios de sustentabilidad a escala local en diferentes ecorregiones del país y capas de información de síntesis de nivel regional y nacional. Fue propuesto como una herramienta innovadora de monitoreo participativo basado en el empleo de indicadores para el diagnóstico y seguimiento ambiental, social y económico de áreas definidas.

En el transcurso del proyecto se fue comprendiendo que los Observatorios de Sustentabilidad Rural (OSR) constituyen dispositivos complejos que requieren un importante desarrollo metodológico, a través de procesos participativos y desarrollos iterativos en espiral. Las principales actividades realizadas se basaron en cuatro ejes principales:

1. El desarrollo participativo de un lineamiento conceptual y metodológico para la implementación de Observatorios Locales de Sustentabilidad Rural;
2. La articulación y complementación con el desarrollo del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD), proyecto en red llevado adelante por el MADyS Conicet, INTA y Universidades Nacionales ([www.desertificacion.gob.ar](http://www.desertificacion.gob.ar)).
3. La identificación y desarrollo de indicadores a escala nacional, en articulación con el proyecto Soporte de Decisiones para la Integración y Ampliación del Manejo Sustentable de Tierras (SD-MST), financiado por FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial) e implementado por la FAO, en 15 países.
4. La articulación con la iniciativa MARAS (Monitores Ambientales para Regiones Áridas y Semiáridas), que se venía desarrollando para el monitoreo de pastizales en la Patagonia extra-andina.
5. La puesta en práctica de procesos iniciales para el desarrollo de Observatorios Locales de Sustentabilidad Rural.

Dada la complejidad y el carácter innovador del Proyecto, el presente informe documenta las experiencias desarrolladas en los ejes mencionados, acompañadas de un proceso de reflexión y análisis crítico de las mismas. Está estructurado en 4 capítulos, en cada uno de los cuales se desarrollan los ejes mencionados, a excepción del punto 5 que fue abordado por los referentes o grupos que iniciaron procesos de implementación de un observatorio local. Tiene por finalidad contribuir al desarrollo futuro de estos dispositivos innovadores y transmitir las experiencias logradas a los equipos profesionales que tengan la misión de llevarlos a cabo.

# Capítulo I. El desarrollo de un lineamiento conceptual y metodológico para la implementación de Observatorios Locales de Sustentabilidad Rural.

## 1. Introducción

El Proyecto fue presentado en la Cartera 2013 por Nestor Maceira con 3 objetivos específicos:

1. Fortalecer las capacidades existentes para la implementación de observatorios de sustentabilidad de escala nacional, regional y local.
2. Organizar y acordar protocolos de monitoreo de la sustentabilidad y alerta ambiental temprana, basados en indicadores e índices apropiados para las diferentes escalas.
3. Poner en marcha procesos participativos de monitoreo de la sustentabilidad en espacios geográficos definidos.

Fue formulado con 21 unidades participantes (figura 1), con una amplísima dispersión geográfica, y distintas capacidades y antecedentes, que incluían 82 participantes, gran parte de ellos como colaboradores con baja disponibilidad de tiempo (41% con menos del 10% de dedicación). Entre la presentación y el inicio del Proyecto, Maceira fue promovido a coordinador de Programa y la coordinación fue asumida por Donaldo Bran.

Al ser un Proyecto para el desarrollo de dispositivos innovadores requería la capacitación de recursos humanos para su desarrollo (objetivo específico 1), y la organización y acuerdo de un procedimiento metodológico para la generación de estos dispositivos (objetivo específico 2). Estos objetivos fueron planteados por la nueva coordinación, bajo una estrategia participativa enfocada al acuerdo y desarrollo de un lineamiento conceptual y metodológico común entre las unidades del INTA involucradas.

Se consideró necesario trabajar el acuerdo conceptual ya que la misma formulación Observatorios de Sustentabilidad Rural, lleva en su enunciado un término de uso novedoso, como “Observatorio”, y un término discutible en su acepción como “Sustentabilidad”. Ambos términos requerían de un acuerdo inicial de sus alcances. El término Observatorio como se verá comprende distintas connotaciones y fue objeto de algunas controversias al interior de la Institución. El término Sustentabilidad tiene distintas visiones sesgadas por distintas posturas ideológicas (Foladori y Pierri, 2005) y se consideró que por lo menos era necesario explicitarlas.

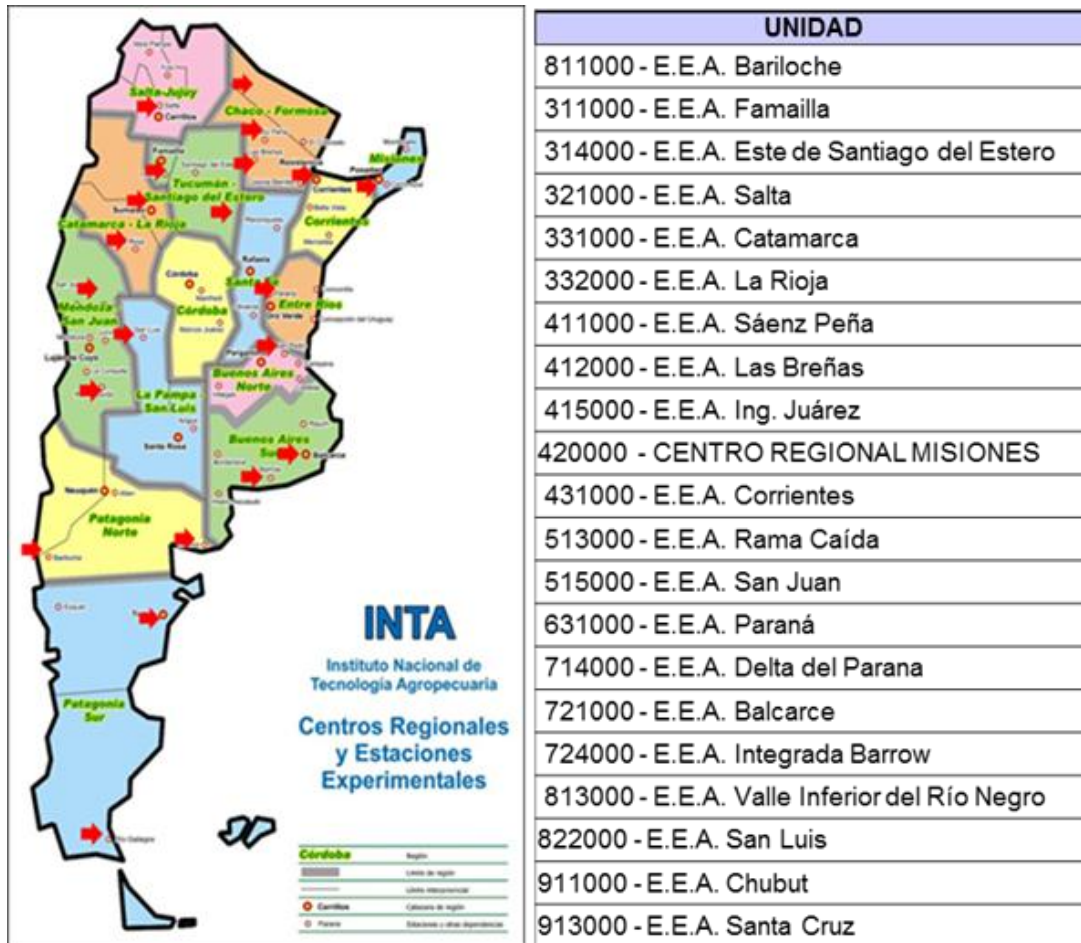


Figura 1. Ubicación de la Unidades propuestas como participantes en la presentación inicial del Proyecto

## 2. Ordenamiento y reconstrucción de las principales actividades realizadas.

El proceso adoptado consistió en la realización de talleres participativos, con referentes de las unidades involucradas e invitados externos de acuerdo a los objetivos de cada taller. A esto se sumaron actividades complementarias y por último se sintetizaron los avances y acuerdos en un documento (Bran et al., 2015). En el transcurso del Proyecto varias de las unidades que se habían propuesto inicialmente se fueron dando de baja, al mismo tiempo que se fueron incorporando participantes de nuevas unidades.

### 2.1. Taller Inicial del Proyecto Observatorios de Sustentabilidad Rural. Buenos Aires, 5 de junio de 2013

El taller fue realizado con tres objetivos específicos:

- Formalizar un conocimiento inicial entre los participantes;
- Iniciar los procesos de capacitación-nivelación, a través del intercambio de presentaciones (los referentes de cada unidad presentaron brevemente las propuestas de los sitios postulados para conformar la red de Observatorios Locales);
- Iniciar el proceso de acuerdos para el desarrollo de protocolos de monitoreo de la sustentabilidad.

Contó con 29 participantes (ver lista en cuadro 1), encontrándose 19 Unidades del INTA representadas, y 5 participantes extra-INTA, vinculados con el Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación.

El taller originalmente estaba planteado con 2 momentos, uno primero de presentaciones y otro de trabajos grupales en función del tercer objetivo específico del taller. Sin embargo la ronda de presentación de los sitios propuestos se llevó la mayor parte del tiempo del taller y solo se acordó que los protocolos deberían incluir indicadores biofísicos y socio-económicos, y que de estos indicadores algunos deberían ser comunes para todas las unidades, y otros específicos en función de las de los procesos diferenciales que afectan a cada sitio propuesto.

## **2.2. Taller de Identificación y Selección de Indicadores Sociales. Buenos Aires, 27 y 28 de Agosto de 2013**

El objetivo del taller fue iniciar el proceso de identificación y acuerdo de indicadores socio-económicos.

El taller contó con 43 participantes, encontrándose 17 Unidades representadas. Entre los invitados externos al Proyecto se destacó la presencia de representantes del Programa Nacional para el Desarrollo y la Sustentabilidad de los Territorios del INTA (PNSEPT) y del Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar del INTA (IPAF), así como representantes de otras instituciones como Conicet, SAyDS, UBA Filosofía y Letras, AACREA y Fundación Yungas. Merece señalarse que 17 participantes provenían de las ciencias sociales (principalmente antropólogos, sociólogos y economistas).

La necesidad de este taller surgió como consecuencia que la mayor parte de los participantes del Proyecto venían del ámbito de los recursos naturales con muy poca experiencia en tema sociales. Para solucionar este déficit se invitó a participar a referentes en la temática del Programa de Territorios, del IPAF e invitados extraINTA.

Fue organizado con dos momentos, el primer con presentaciones temáticas y el día 2 con un trabajo participativo en base a 2 consignas secuenciales. La Consigna 1 fue Identificar diez criterios para definir/construir capital social en los territorios, se trabajó en grupos y luego en plenario se agruparon los criterios propuestos en ejes temáticos. La Consigna 2 fue identificar posibles indicadores para los ejes temáticos resultantes de la Consigna 1.

Durante el desarrollo de las presentaciones surgió una pequeña controversia sobre la definición y alcances de los Observatorios con los referentes del PNDST, ya que también desde ese Programa se estaba impulsando la generación de Observatorios. De estos planteos surgió la necesidad de acotar mejorar el alcance y propósito de estos dispositivos y se iniciaron conversaciones que culminaron con una misión conjunta a Francia, país donde se había avanzado en el desarrollo de Observatorios Rurales (ver más adelante).

El trabajo participativo fue realizado con entusiasmo y se logró avanzar con la Consigna 1, llegándose a acordar los siguientes ejes temáticos: Arraigo Territorial, Vulnerabilidad Social del Territorio - Bienestar Humano Territorial, Empoderamiento Territorial, Desarrollo y Sustentabilidad Económica del Territorio y Equidad en la Propiedad del Capital Productivo. En cambio no se logró avanzar con la Consigna 2 debido a la gran dispersión y a los distintos niveles escalares y jerárquicos de los indicadores propuestos y a la dificultad de encontrar en ese momento criterios de priorización.

Como emergente de este taller surgió la necesidad de reforzar el marco conceptual para poder acotar y priorizar mejor los indicadores. Por otro lado marcó una divergencia con los criterios del ONDTyD que utiliza como elemento del marco conceptual los llamados 5 capitales (Natural, Humano, Social, Físico y Financiero), que en general no fue aceptado en el taller.

### **2.3. Taller de Avance en niveles de información, articulaciones e indicadores. Buenos Aires, 2 y 3 de Junio de 2014**

Este taller tuvo los siguientes objetivos:

1. Acordar los niveles de información que manejarían los OSR
2. Acordar los principales ejes temáticos
3. Acordar estrategias de articulación con otros PE's
4. Acordar y definir un set inicial de indicadores comunes.

Contó con 14 participantes, estando 11 unidades representadas (2 de ellas nuevas)

A fin de ir definiendo criterios para poder seleccionar y priorizar indicadores, en primer término se acordó que la problemática focalizada para cada Observatorio Local sería el Síndrome de Sustentabilidad que afecta el territorio del Área de Estudio (de esta manera también se buscaba explicitar el área temática de estos observatorios y diferenciarlos frente a otras iniciativas de Observatorios Rurales, más allá de las articulaciones que fuesen posibles). Se entiende por Síndrome a patrones funcionales, en las interacciones sociedad-naturaleza, no sustentables o por lo menos riesgosos (Rabinovich y Torres, 2004).

En segundo lugar y siguiendo un criterio que se había discutido en el ONDTyD, se buscó definir los niveles o escalas de los indicadores. Para lo cual se postuló trabajar con 3 “niveles” de información:

Primer nivel de información: consiste en la recopilación de información para la descripción general del Área de Estudio (AE) de cada Observatorio Local. Para el Componente Natural se acordó recopilar y/o generar la información que permitiera evaluar las aptitudes y restricciones del medio natural para el desarrollo de actividades productivas. Para el Componente Humano recopilar los procesos históricos claves en la construcción del territorio, en especial aquellos que podrían haber generado “desvíos” ambientales y sociales. Esta información definiría el marco conceptual, referido al síndrome.

Segundo nivel de información: Identificación y construcción de indicadores que permitan monitorear el desempeño general del territorio observado. Se consideró que estos indicadores deberían obtenerse principalmente a través de datos provistos por imágenes satelitales (indicadores biofísicos) y por estadísticas nacionales (indicadores socioeconómicos). Se propuso que estos indicadores sean comunes de manera de poder comparar entre territorios.

Tercer nivel de información: Comprendería la generación de información a nivel puntual, de parcela o de estudios de caso, con datos del levantamiento directo en terreno. Estos indicadores, serían específicos, para cada observatorio local, y deberían permitir verificar, ampliar y/o interpretar lo observado en el segundo nivel, y complementar la información específica relativa al síndrome, y los avances para revertirlo o mitigarlo. La identificación de estos indicadores por lo tanto quedaba sujeta a la propuesta de cada Observatorio Local, siempre considerando las 3 dimensiones acordadas (Natural – Social – Económico-productiva), se discuten también algunos de los ejes temáticos que deberían considerarse en cada dimensión.

En cuanto a las estrategias de articulación con otros PE’s, se plantea que las articulaciones a nivel general se perciben más formales que funcionales, y se acuerda dejar libradas las articulaciones a nivel local.

#### **2.4. Taller de avance en acuerdos conceptuales y metodológicos. Buenos Aires, 11 y 12 de Marzo de 2015**

El objetivo de este último taller, que contó con 20 participantes y 15 unidades representadas, fue terminar de completar y acordar el marco conceptual y lineamiento metodológico.

Esto se hizo a partir de lo avanzado en el 3er taller, complementado por la información obtenida durante la Misión a Francia, que fue realizada entre el tercer y cuarto taller (ver más adelante). Se presentaron y discutieron los lineamientos generales para implementar los OSR Locales como procesos participativos de monitoreo. Se realizaron de manera plenaria, algunos ejercicios prácticos tomando ejemplos de algunas de las propuestas de las Unidades presentes, para la definición del síndrome y la priorización de indicadores.

En función de lo alcanzado en este taller se formó una comisión que redactó el documento de síntesis: Marco conceptual y propuesta metodológica para el desarrollo de Observatorios de Sustentabilidad Rural (Bran et al., 2015.). La comisión de redacción tuvo una reunión presencial en Bariloche, el 20 al 23 de abril 2015, y luego siguió trabajando a través del intercambio vía e-mail de los avances en el documento.

Cuadro 1. Listado de los participantes en los cuatro talleres

Taller		1er	2do	3er	4to
Ahumada, Rodrigo	INTA EEA Catamarca			x	x
Alderete Salas, Susana	INTA EEA Catamarca	x	x	x	x
Aranguren, Cecilia	INTA EEA Balcarce		x		
Auer, Alejandra	INTA EEA Balcarce		x		
Bolañez, Luciana	INTA EEA Este Stgo del Estero	x	x		x
Borras, Graciela	INTA EEA Balcarce		x		
Bran, Donaldo	INTA EEA Bariloche	x	x	x	x
Bravo, Gonzalo	INTA EEA Salta		x		
Caceres Diaz, Raúl	INTA EEA Las Breñas	x			
Caeiro, Rafael	INTA EEA Catamarca		x		
Calcaterra, Carlos	INTA EEA Pergamino			x	x
Canavelli, Sonia	INTA EEA Paraná			x	
Cariac, German	INTA EEA Valle Inferior				x
Carrasco, Natalia	EEA Integrada Barrow	x		x	
Castro, Mora	CONICET Proyecto Redes		x		
Ceballos, Dario	INTA EEA Delta	x	x		
Ciari, Georgina	INTA EEA Esquel	x			
Civeira, Gabriela	INTA EEA Delta		x		
Coeli, Marcos	AER Quines San Luis		x		
Collado, Alfredo	INTA EEA San Luis	x	x		x
Coronel, Sandra	INTA EEA Las Breñas				x
Dalgelcola, Elena	INTA Dirección de planificación	x			
de Arriba, Hernan	Fundación Yungas		x		
Degiorgis, Alejandro	INTA EEA San Juan	x			
Elverdín, Julio	INTA EEA Balcarce		x		
Engler, Patricia	INTA EEA Paraná		x		
Enrique, Mario	INTA EEAValle Inferior		x		
Erreguerena, Juan	INTA EEA Balcarce		x		
Etorena, Joaquin	DCSyLCD - SAyDS		x		
Feiguin, Fernanda	AACREA		x		
Fernandez, Daniel	INTA EEA Salta				x
Fernandez, Sebastian	INTA EEA Delta		x		
Fischer, Ma. de los Ángeles	INTA Clima y Agua Castelar	x			

Gabioud, Emanuel	INTA EEA Paraná	x	x		
Gaitán, Juan jose	INTA EEA Bariloche	x	x	x	
Gravier, Gregorio	INTA CIRN Castelar			x	
Gonzalez Ferrin, Soledad	INTA EEIA Barrow	x	x		
Leff, Laura	CONICET Gerencia de Planificación	x			
Lopez, Astor Emilio	INTA EEA Sáenz Peña	x			
Maceira, Nestor	INTA EEA Balcarce	x	x		x
Maccagno, Patricia	CONICET Gerencia de Planificación	x			
Magallanes, Carlos	INTA UE DT Unión EEE San Luis		x		
Mathey, Daniela	INTA EEA Mendoza		x		
Mora, Sebastián	INTA EEA Rama Caída	x			
Morales, Cristina	INTA EEA Famailla	x	x	x	x
Mortola, Natalia	INTA CIRN Castelar				x
Mosse, Luis	INTA CIPAF		x		
Murgida, Ana	PIRNA Fac. de Filosofía y Letras UBA	x	x		
Murillo, Natalia	INTA EEA Balcarce	x	x	x	x
Oliva, Gabriel	INTA EEA Santa Cruz	x	x		x
Ortiz de Zarate, Laura	AACREA		x		
Peralta, Carlos	INTA EEA Bariloche		x		
Peranich, Ricardo	INTA EEA Las Breñas		x		
Perucca, Sandra	INTA EEA Corrientes	x			
Pietragalla, Vanina	DCSyLCD - SAyDS	x			
Pons, Diego	INTA EEA Manfredi				x
Preda, Graciela	INTA IPAF Reg. Patagonica		x		
Prividera, Guido	INTA IPAF Reg. Pampeana		x		
Rodriguez, Francisco	INTA Centro Regional Misiones		x		
Rosales, Ivan	INTA EEA Rama Caída		x		x
Salomone, Jorge	INTA EEA Chubut		x		
Tezón, Jorge	CONICET Gerencia de Planificación	x			
Vanzolini, Juan	INTA EEA Ascasubi			x	
Varela, Hector	INTA EEA Pergamino				x
Viedma, María Teresa	INTA EEA Mendoza		x		
Wilson, Marcelo	INTA EEA Paraná	x	x		x
Ybarra, Diego	INTA EEA Corrientes	x			x
Zamora Martín	INTA EEIA Barrow			x	
Zelarayan, Ana	INTA EEA Salta	x	x		x
Zurita, Juan José	INTA EEA Saenz Peña		x	x	x



## **2.5. Misión a Francia, 4 al 18 de octubre de 2014**

Esta capacitación en el marco de una cooperación binacional fue planteada como una Misión Conjunta para el Intercambio y Fortalecimiento de Observatorios del Programa Nacional de Recursos Naturales, Gestión Ambiental y Ecorregiones; del Programa Nacional para el Desarrollo y la Sustentabilidad de los Territorios y del Laboratorio Agriterris.

Como se mencionó durante el Taller de Identificación y Selección de Indicadores Sociales, surgió una pequeña controversia sobre la definición y alcances de los Observatorios que llevaron a conversaciones que derivaron en esta misión conjunta que había sido prevista desde el PNSEPT con el apoyo del Programa Agriterris de Cooperación Técnica entre Francia y Argentina. En Francia se venía trabajando con la idea de Observatorios Rurales, especialmente en relación a los denominados Observatorios de Prácticas Rurales.

La misión estuvo compuesta por referentes del PNSEPT (Sandra Ledesma y Javier Vitale), de Agriterris (Cecilia Aranguren), del coordinador de este Proyecto PNNAT 1128035 (Donaldo Bran), a los que se sumó en Francia, Roberto Cittadini del Labintex de INTA.

La actividad realizada en Francia consistió en una serie de vistas a instituciones y entrevistas a investigadores relacionados con la puesta en marcha de observatorios territoriales o con temáticas relacionadas. Debe señalarse que si bien los observatorios no eran de sustentabilidad rural, varios de ellos respondían a problemas ambientales (principalmente contaminación de aguas por uso de agroquímicos)

Como resultados se destacan una serie de conceptos y modelos simples que fueron incorporados en el temario del 4to taller y luego en el documento de Marco Conceptual y Propuesta Metodológica. Entre ellos se destacan el concepto de enjuego o juego de intereses en el territorio observado, el modelo de dinámica territorial DPSR (D=drivers, P=presión, S =estado, y R=respuesta; una adaptación del modelo DPSIR) y el “modelo de acción del observatorio” (con 3 momentos: momento prospectivo, momento de puesta en marcha del plan de acción y momento de seguimiento o de monitoreo), en gran parte tomados del trabajo de Lemoisson et al. (2012).

La misión se continuó con un Seminario-Taller Internacional de Sensibilización/Motivación sobre Observatorios (INTA AMBA, Castelar, Provincia de Buenos Aires, 9 al 11 de Diciembre, 2014) y un Foro Regional en Mendoza, el 17 y 18 de noviembre de 2015. De las conversaciones surgidas se acordó articular las actividades del Proyecto en las dos regiones priorizadas por el PNSEPT: Valles Calchaquies y Regional Cuyo.

### **3. Análisis Crítico de los Principales Resultados Obtenidos, Reflexiones y Síntesis de los Aprendizajes.**

El proceso descrito condujo de manera participativa a definir un marco más acotado a una idea muy general y poco definida, como era la de los Observatorios de Sustentabilidad Rural, y esbozar una propuesta para su implementación. En este proceso Los resultados logrados fueron sintetizados en el documento Marco conceptual y propuesta metodológica para el desarrollo de Observatorios de Sustentabilidad Rural (Bran et al., 2015).

En este documento se buscó primero hacer una breve revisión de 3 conceptos necesarios para darle un marco conceptual a los Observatorios Locales.

En primer lugar, la concepción y alcance del término “observatorio”, donde básicamente habría dos concepciones, que se consideraron como complementarias, y que en el Modelo de Acción del Observatorio de Lemoisson et al. (2012) se establecen como “momentos”:

El observatorio como un dispositivo destinado a la generación y recopilación, sistemática y permanente de datos, y su conversión en información (momento de seguimiento según Lemoisson);

El observatorio como espacio articulador, sustentados en la participación de múltiples actores, que estimulen la comunicación y promuevan la reflexión, sobre la información generada (momento de seguimiento), para el tratamiento y resolución de problemas complejos (momento de acción).

Al respecto se consideró que las Unidades podrían iniciar experiencias desde uno y otro momento según las características de cada entorno, esto es según el grado de presencia y desarrollo de instituciones a nivel local, y la disponibilidad de información pertinente.

Los otros dos conceptos revisados fueron los de Sustentabilidad y Síndrome. En relación a la Sustentabilidad considerado como sinónimo de sostenibilidad (un proceso que puede mantenerse por sí mismo en el tiempo), se consideró que la misma implica una contradicción ya que los sistemas socio-ambientales son dinámicos (la sociedad evoluciona y la naturaleza evoluciona). Por lo tanto se decidió en el marco del proyecto referir a la sustentabilidad como un proceso de co-adaptación exitosa en la relación sociedad – naturaleza. De ahí se desprende el concepto de Síndrome, como aquellos desequilibrios que generan desvíos o amenazas a una co-adaptación exitosa. El Síndrome identificado sería usado como marco focalizador y ordenador para el desarrollo del sistema de monitoreo (indicadores específicos del nivel 3).

Durante todo este proceso se fue percibiendo la complejidad que presentaría la implementación de los Observatorios Locales, que sumado a presupuestos cada vez menores, fue generando que varias Unidades desistan de la idea de implementar un Observatorio Local. Avanzado el proceso podría interpretarse, por el gran número de unidades participantes en la presentación del Proyecto, y considerando además los escasos recursos humanos en cada una, que se subestimó las

dificultades y requerimientos necesarios para generar esta red. De todas maneras la diversidad geográfica representada, la heterogeneidad de los grupos participantes y de los problemas relatados enriquecieron el desarrollo inicial de este proceso.

Una vez finalizado el cuarto taller y al haber quedado establecido el lineamiento metodológico se consideró que pasado un breve tiempo se volvería a convocar a un taller para intercambiar las experiencias en la aplicación del mismo. Sin embargo la disponibilidad presupuestaria y el acortamiento del plazo del Proyecto hicieron inviable esta posibilidad.

La experiencia adquirida en esta primera etapa llevó a una reformulación del Proyecto en la evaluación de medio término, que entre otras cosas significó concentrar los esfuerzos en pocas unidades. Al respecto, se decidió priorizar en función de los tres síndromes considerados más relevantes a nivel nacional: Desertificación (Unidades Bariloche y Catamarca con Observatorios en Jacobacci y Tucumanao, respectivamente), Avance de Frontera Agropecuaria (Unidades Paraná y Saenz Peña con Observatorios en Cuenca Ao. Estacas y El Impenetrable) y Agriculturización (Unidades Pergamino y Balcarce con Observatorios en Partido de Pergamino y Cuenca Ao. Malacara).

## **Capítulo II. Articulación con el desarrollo del Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación**

### **1. Introducción**

El Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD) se inició en septiembre del año 2011, en un esfuerzo conjunto entre instituciones del sector científico-tecnológico (Conicet, INTA y Universidades Nacionales) y la institución política-técnica responsable de aplicación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable - MAyDS). Su objetivo general es el de proveer información relativa al estado, tendencias y riesgo de la degradación de tierras y desertificación, para elaborar propuestas e impulsar medidas de prevención, control y mitigación. Para su implementación se usó la experiencia del Proyecto LADA (Evaluación de la Degradación de Tierras en Tierras Secas), en el que habían participado las instituciones mencionadas (FAO, 2011).

El coordinador del Proyecto PNNAT1128035 y algunos de los participantes venían trabajando en esta iniciativa desde un par de años antes del inicio del Proyecto de OSR (incluso en el proyecto LADA). Por lo tanto hubo desde un principio una articulación y actividades comunes entre ambas iniciativas, las que se explicitaron mejor en la segunda fase del Proyecto luego de la Evaluación de Medio Término. Esta relación estrecha como se verá, representó una serie de ventajas y a su vez trajo algunas tensiones en el rumbo del Proyecto.

Las principales actividades involucradas en esta articulación fueron:

La participación en la Comisión Directiva del ONDTyD

La participación en Comisiones ad hoc para la identificación y protocolos de construcción de indicadores biofísicos para de ONDTyD

La integración de tres Observatorios Locales como Sitios Piloto de la red del ONDTyD

La participación en el desarrollo de indicadores de escala nacional

### **2. Ordenamiento y reconstrucción de las principales actividades realizadas.**

#### **2.1. Participación en la Comisión Directiva del ONDTyD**

La Comisión Directiva es el órgano superior del ONDTyD. Su principal rol es direccionar, orientar y definir las líneas de acción. Está constituido por dos representantes designados de las siguientes instituciones: CONICET – Sede Central, CONICET – IADIZA, INTA, FAUBA, CREA y MAyDS – DCSyLcD. Los representantes de esta última institución presiden la Comisión. En 2017 se renovaron o ratificaron los representantes designados por cada institución.

En el transcurso del Proyecto hubo 12 reuniones de la CD, en su mayoría presenciales y en algunos casos a través de video-conferencias. Los temas tratados abarcaron principalmente cuestiones de estructura interna, lineamientos y seguimiento de las actividades de los Sitios Piloto, discusión de recursos presupuestarios y en menor medida discusiones conceptuales o metodológicas. Estas últimas por lo general fueron transferidas a comisiones ad-hoc, y además el ONDTyD adoptó desde sus inicios los marcos conceptuales propuestos por FAO. En general las decisiones de la CD fueron siempre por consenso.

## **2.2. Participación en Comisiones ad hoc para la identificación y protocolos de construcción de indicadores de ONDTyD a escala local.**

Los lineamientos para la evaluación y monitoreo, así como la selección de indicadores y sus protocolos fueron realizados por Comisiones ad-hoc conformadas por referentes temáticos que en su mayoría pertenecen al Conicet, INTA y Universidades. Básicamente se armaron dos comisiones, una para la evaluación biofísica y otra para la evaluación socio-económica. Varios de los participantes del Proyecto OSR participaron en las comisiones ad-hoc, en especial para los indicadores biofísicos.

Como el ONDTyD tiene alcance nacional y los Sitios Piloto están distribuidos en una gran diversidad de ambiente, seleccionar indicadores adaptados a esta diversidad no fue sencillo. Algunos fueron considerados solo para tierras secas y otros para tierras húmedas. Otro aspecto a tener en cuenta es que el marco conceptual no fue definido de manera clara y explícita, sino que se usó un marco difuso conformado por algunos modelos adoptados por FAO y desarrollados durante el Proyecto LADA (FAO, 2011), como el DPSIR (Driver, Presión, Estado, Impacto y Respuesta) y el Análisis de Medios de Vida o de los 5 capitales (Natural, Humano, Social, Físico y Financiero). Esta debilidad en el marco conceptual también dificultó un poco la selección de indicadores para el Capital Natural (indicadores biofísicos), no así en los otros capitales donde simplemente se buscó un número pequeño de indicadores para cada uno de los 4 restantes.

Por otra parte y de manera positiva, el funcionamiento en red del ONDTyD facilitó la identificación y participación de referentes temáticos de las diversas instituciones. Además el hecho de contar con la autoridad de aplicación favoreció en algunos casos el acceso a información de otros organismos públicos. De esta manera se llegó a acordar un set de datos, información e indicadores para ser utilizados en la evaluación de los Sitios Piloto (ver detalle en [www.desertificacion.gob.ar](http://www.desertificacion.gob.ar)).

Gran parte de los contenidos de estas discusiones, fueron volcados en los distintos talleres mencionados en el capítulo anterior.

### **2.3. Participación en la red de Sitios Piloto del ONDTyD**

De las Unidades participantes en el Proyecto Observatorios de Sustentabilidad Rural, una formó parte del Proyecto LADA (EEA Bariloche, Sitio Piloto Jacobacci) y por lo tanto formó parte de la red inicial de Sitios Piloto, y otras dos se presentaron en 2013 al llamado de Sitios Piloto del ONDTyD (EEA Balcarce, con Sitio Piloto Sudeste Bonaerense y EEA Paraná con Sitio Piloto Cuenca del Ao. Estacas). Estos tres Sitios Piloto son coincidentes con las áreas propuestas para los OSR Locales y formaron parte de la red de sitios Piloto del ONDTyD (figura 2).

Los grupos de estas tres Unidades citadas, recibieron aportes financieros extras (de Conicet, y por su intermediación de Fundación Williams) para complementar la evaluación local propuesta desde el ONDTyD. A su vez referentes de estas unidades participaron de los talleres nacionales de intercambio de experiencias y capacitación del ONDTyD. Estos fueron:

Cuarto Taller Nacional: Intercambio de experiencias entre los representantes de los 5 Sitios Piloto LADA y de los Sitios Piloto seleccionados en junio 2013. Universidad Nacional de Córdoba, 26 y 27 de Junio de 2013.

Quinto Taller Nacional: Capacitación en la metodología de los indicadores biofísicos y socioeconómicos propuestos por el Observatorio. Intercambio de experiencias entre los representantes de los 17 Sitios Piloto. Fundación Williams, Ciudad de Buenos Aires, 10 a 12 de Marzo 2014.

Sexto Taller Nacional: Presentación de los primeros resultados a nivel local e intercambio de experiencias entre los representantes de los 17 Sitios Piloto. Fundación Williams, Ciudad de Buenos Aires, 5 al 7 de Mayo de 2015.

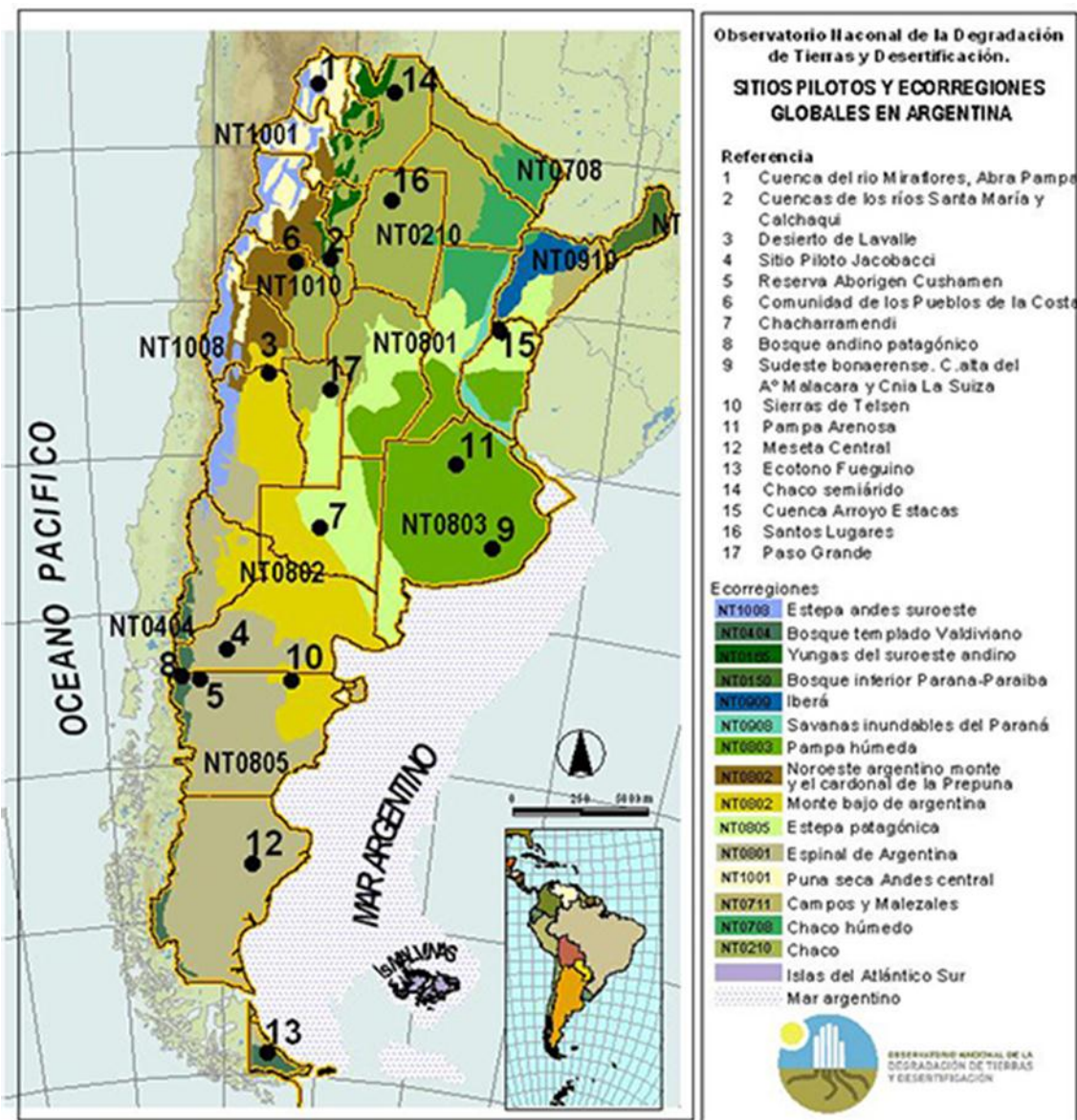
Séptimo Taller Nacional: Establecer la metodología final para la toma y análisis de datos socioeconómicos a nivel local. CONICET, Ciudad de Buenos Aires, 26 al 27 de Agosto de 2015.

Octavo Taller Nacional: Integración de los indicadores biofísicos y socioeconómicos e intercambio de experiencias. CONICET, Ciudad de Buenos Aires, 25 al 26 de Febrero de 2016.

Noveno Taller Nacional: Revisión y ajuste de las metodologías. Discusión de índices. CONICET, Ciudad de Buenos Aires, 1 y 2 de Noviembre de 2016.

Décimo Taller Nacional: Intercambio de experiencias y lecciones aprendidas. Paraná, Entre Ríos 28 al 30 de marzo de 2017.

Las memorias de estos talleres pueden obtenerse en: <http://www.desertificacion.gob.ar/talleres-nacionales/>



Localización de los sitios Piloto del ONDTyD

### 3. Análisis Crítico de los Principales Resultados Obtenidos, Reflexiones y Síntesis de los Aprendizajes.

La articulación con el ONDTyD constituye una experiencia exitosa de trabajo conjunto y continuado entre instituciones del sector científico-tecnológico nacional (CONICET, IADIZA, INTA y Universidades Nacionales) y la institución técnico-política responsable (DCSyLcd - MAYDS).

La red interinstitucional generada posibilitó, a través de la realización de reuniones y talleres, la inter-capacitación multidisciplinaria de los participantes del ONDTyD. Además sirvió para tener

una visión amplia en términos geográficos al contarse con sitios ubicados en las diferentes ecorregiones del país. Esta experiencia fue volcada en gran parte en los talleres realizados en el marco del Proyecto PNNAT1128035, enriqueciendo la capacitación de los participantes de este último Proyecto.

La identificación de referentes utilizando la red interinstitucional, y su integración en Comisiones ad-hoc representó un sistema ágil, flexible y participativo, para el desarrollo de los indicadores y protocolos. Estos desarrollos fueron validados por la red de Sitios Pilotos y enriquecido por las distintas experiencias locales, luego esas experiencias fueron intercambiadas en los talleres generados.

La participación de las 3 Unidades con propuestas de OSR en la red del ONDTyD de cierta manera tensionó la toma de datos hacia la metodología propuesta desde esta red, que pudo ir en un desmedro parcial de la aproximación metodológica generada desde el Proyecto OSR. Por otra parte estos OSR se vieron beneficiados por los aportes extra recibidos desde el ONDTyD y a su vez completaron la toma de datos propuesta, resultados que fueron compilados en informes elevados al ONDTyD y que integraran una futura publicación general.



## **Capítulo III Desarrollo de indicadores de escala nacional.**

### **Articulación con el Proyecto Soporte de Decisiones para la Integración y Ampliación del Manejo Sustentable de Tierras**

#### **1. Introducción**

Estas actividades se articularon a través del ONDTyD en el marco del Proyecto Soporte de Decisiones para la Integración y Ampliación del Manejo Sustentable de Tierras (SD-MST), un proyecto financiado por el FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial). Este proyecto denominado en inglés Decision Support Framework for SLM mainstreaming and scaling out, tuvo un taller de lanzamiento a escala global, con representantes de los 15 países involucrados en la sede de FAO, en Roma, Italia, del 8 al 11 de septiembre de 2015, al que asistió el coordinador del PNNAT1128035. Entre los objetivos parciales del mismo, se incluyó el mapeo de los Sistemas de Uso de la Tierra, y del estado y las tendencias de la Degradación de las Tierras a escala nacional.

En el Taller de Inicio del Proyecto SD MST en Argentina, realizado en la Ciudad de Mendoza, el 5 y 6 de noviembre de 2015, se establecieron los referentes para las distintas actividades del Proyecto SD-MST, designado el coordinador del Proyecto PNNAT1128035 como coordinador de las actividades de mapeo.

#### **2. Ordenamiento y reconstrucción de las principales actividades realizadas.**

Una vez asumida la responsabilidad como coordinador de la Comisión de Mapeo, se procedió a identificar a los posibles referentes para la realización de estos mapas, los que fueron invitados a la Primera Reunión de la Comisión Ad hoc, realizada en Buenos Aires, el 20 y 21 de Abril de 2016. En ésta reunión se acordaron los procedimientos generales para la realización de los mapas de los Sistemas de Uso de la Tierra, y del estado y las tendencias de la Degradación de las Tierras, siguiendo los lineamientos propuestos por FAO. En esta reunión se designaron entre los participantes a los equipos responsables para la elaboración de los mismos.

Una vez definidas estas actividades fueron explicitadas y cargadas como Actividad del Proyecto OSR a partir de la Evaluación de Medio Término, a la vez que se inició un proceso de institucionalización en el marco de un convenio con el MAyDS (Convenio Especifico Complementario N°1 entre MAyDS e INTA - CONVE-2018-10346491-APN-MAD)

Los indicadores trabajados fueron incluidos en tres grupos: Mapas de Sistema de Uso de Las Tierras, Mapas-indicadores de Degradación Funcional de las Tierras y Mapas de Erosión Hídrica. El proceso de generación de estos mapas se siguió a través de reuniones de la comisión ad hoc (Buenos Aires, 19 al 21 de Diciembre de 2016, Buenos Aires 27 y 28 de Julio de 2017, Buenos Aires 8 de marzo de 2018, y Buenos Aires 18 y 19 de Junio de 2018).

La metodología utilizada para realizar el Mapa de Sistema de Uso de Las Tierras (figura 1) fue acordada de manera general en el taller de Abril de 2016, y en base a criterios recogidos en dos talleres regionales realizados en Mendoza (26 a 28 de Julio de 2016) y Trelew (11 de Agosto de 2016). Se acordó utilizar, como cartografía de base el mapa de Clases de Cobertura realizado por INTA (Volante et al. 2009) y ajustando las categorías a las propuestas por el proyecto FAO (SD-MST). Finalmente se generaron 2 mapas: Mapa de Sistemas de Uso de Tierras de la República Argentina Nivel 2 y Mapa de Sistemas de Uso de Tierras de la República Argentina Nivel-3 (Bran et al., 2017).

Los Mapas-indicadores de Degradación Funcional de las Tierras, se basaron en la utilización de información sensores remotos (básicamente dinámica temporal de los índices de Vegetación del sensor MODIS), siguiendo y ampliando el trabajo de Gaitan et al., (2015). Un resumen de los mapas elaborados se encuentra en (Bran et al., 2017).

Los Mapas de Erosión Hídrica fueron realizados por Gaitán y colaboradores y dieron origen a una publicación específica (Gaitan et al., 2017).

En el taller de la comisión realizado en marzo de 2018, se acordó que esta Comisión de Mapeo va a seguir siendo el órgano de consulta y de generación de indicadores cartográficos a escala nacional, del ONDTyD. Además con los representantes del MAYS se acordó que varios de los productos logrados serían incluidos en el Informe Estado del Ambiente que se debe elevar a la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. En cuanto a los mapas, en la medida que en el interior de la Comisión ad hoc se acepte por finalizado un mapa, este sería subido en formato digital al repositorio del ONDTyD y también al de geo-INTA, y sería de uso público.

## Mapa de Sistemas de Uso de Tierras (LUS) de la República Argentina Nivel 3

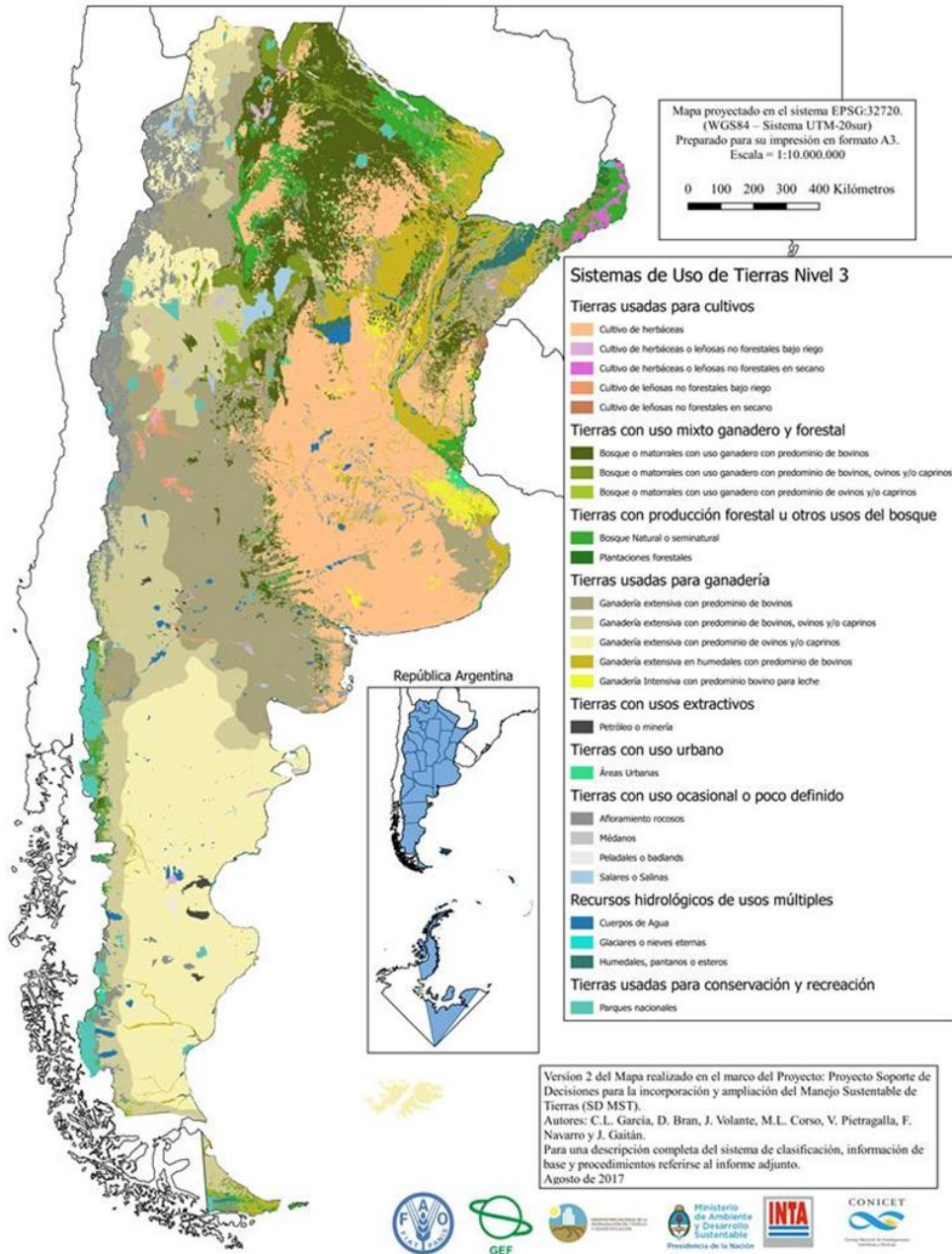


Figura 1

### **3. Análisis Crítico de los Principales Resultados Obtenidos, Reflexiones y Síntesis de los Aprendizajes.**

En general la experiencia fue muy positiva, donde se aprovechó la oportunidad de un proyecto internacional para conformar esta Comisión. El procedimiento inicialmente fue el mismo que en otras Comisiones ad hoc del ONDTyD: identificación de referentes y realización de talleres para seleccionar y acordar los indicadores y los procedimientos para su construcción.

En este caso los miembros de la Comisión de Mapeo fueron también desarrollaron los indicadores consensuados. La mayoría de quienes fueron designados venían trabajando de manera parcial o en temas vinculados con estos mapas y la oportunidad generada desde el Proyecto FAO permitió articular el trabajo y lograr obtener una serie de indicadores a escala nacional.

El desarrollo de estos indicadores a escala nacional, posibilita una aproximación de tipo Top-down (de arriba a abajo), los que combinados con aproximaciones de tipo Botton-up (de abajo hacia arriba) a través de los observatorios locales, garantizarían la robustez de un sistema nacional de evaluación y monitoreo de la degradación de las tierras. A su vez este sistema ayudaría a validar y evaluar los Síndromes de Sustentabilidad.

## **Capítulo IV. Articulación con la iniciativa MARAS**

### **1. Introducción**

En el marco del Proyecto OSR, la iniciativa MARAS constituyó una experiencia para el monitoreo de la sustentabilidad a escala regional, aunque considerando solo aspectos de la dimensión natural.

El sistema MARAS (Monitores Ambientales para Regiones Áridas y Semiáridas) fue desarrollado por diferentes unidades del INTA en Patagonia e implementado a partir de 2008. Se trata de una red de parcelas fijas, en las cuales se evalúa el estado de la vegetación y de los suelos, a través de un detallado protocolo (Oliva et al, 2011).

El objetivo inicial de esta iniciativa era contar con un sistema regional de monitoreo a largo plazo que permita detectar la tendencia del proceso de desertificación en Patagonia y proporcione alertas tempranas que ayuden a tomar decisiones de manejo para frenar y revertir el problema.

La instalación de la mayoría de la parcelas de la red de monitores fue financiada inicialmente por el Proyecto GEF PNUD ARG 07/G35 “Manejo Sustentable de Ecosistemas Áridos y Semiáridos para el Control de la Desertificación. En 2015/16 se instalaron nuevas parcelas y se inició la relectura de varias de ellas con Fondos de Fundación Argentina. A partir de 2018 se espera continuar las relecturas con fondos de Ley Ovina (Ley 25.422 para la Recuperación de la Ganadería Ovina). Al momento del informe la red cuenta con alrededor de 400 parcelas de monitoreo. Todos los datos generados en las lecturas son resguardados en una base de datos común y accesible por Internet.

Desde el Proyecto OSR se realizaron actividades buscando darle continuidad a esta iniciativa, se analizaron los datos de las primeras lecturas de MARAS, y se articularon actividades con iniciativas internacionales buscando reforzar y validar aspectos teóricos y metodológicos.

### **2. Ordenamiento y reconstrucción de las principales actividades realizadas.**

#### **2.1. Gestiones y actividades tendientes a contribuir con la continuidad de la iniciativa MARAS.**

Durante los primeros años del Proyecto se realizaron gestiones de acompañamiento para conseguir apoyo financiero. Estas tuvieron más un efecto de mantener presente el Sistema MARAS en la agenda del INTA, que éxitos concretos. Sin embargo después de varias instancias y gracias a las gestiones del Director Regional de Patagonia Sur Nicolas Ciano se logró un apoyo financiero desde Fundación Argentina que permitió reactivar las actividades durante los años 2015/16 y una nueva financiación a partir de Enero 2018 con fondos de la Ley Ovina.

En 2014 se organizó desde el Proyecto una Reunión – Taller: “Sistemas de monitoreo para la gestión de los recursos naturales frente a los procesos de desertificación y cambio global: presente y futuro de la red MARAS”. INTA EEA Bariloche, 10 al 12 de diciembre de 2014. Esta se hizo con los siguientes objetivos específicos:

1. - Demostrar las potencialidades del sistema MARAS para monitorear la tendencia de las tierras áridas frente a procesos globales como la desertificación y el cambio global.
2. - Continuar con el desarrollo de un sistema integral de monitoreo, ajustando el sistema MARAS e integrándolo con otras fuentes de información, principalmente información satelital y datos climáticos.
3. - Definir estrategias para garantizar la continuidad del sistema

El taller contó con 25 participantes, en su mayoría de INTA (EEA’s Bariloche, Esquel, Chubut, Santa Cruz, Salta y Paraná), y representantes de S AyDS, APN, Conicet, IFEVA-FAUBA, UNRN, de una empresa consultora agropecuaria (Halkis) y de una ONG (TNC). También se contó con la presencia de dos representantes del INIA Kampenaike de Chile, y como invitado externo a Fernando Maestre de la Universidad del Rey Juan Carlos de España. Para su realización se obtuvo un refuerzo financiero de la Dirección Nacional Asistente de Relaciones Institucionales de INTA (Res. CD INTA 414 de 2014).



Foto: Participantes del Taller

Durante el taller se intercambió información del estado de avance de la iniciativa MARAS en Patagonia, y de las posibilidades de expandir el sistema a otras áreas de Argentina y al Sur de

Chile. También se analizaron posibles articulaciones con otras instituciones e iniciativas para que utilicen y se integren a la red MARAS, como el Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación, y la Administración de Parques Nacionales. Se destacó el uso de protocolos basados en las MARAS por parte de una iniciativa privada, surgida de un acuerdo entre la ONG The Nature Conservancy (TNC) y la consultora privada Ovis XXI. Además se intercambió información relativa a la red global EPES-BIOCOM (ver más adelante).

## **2.2. Análisis y cruzamiento de los datos de la primera lectura de MARAS**

El análisis y cruzamiento de los datos de las primeras lecturas de MARAS, fue iniciado por Juan Gaitan, en el marco de su tesis doctoral. La información levantada en terreno en la red de parcelas MARAS, fue cruzada con información satelital y datos climáticos. Estos trabajos dieron origen a cuatro publicaciones en revistas internacionales, en los que se analizaron las relaciones entre atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas patagónicos con índices satelitales (Gaitan et al., 2013); las relaciones entre la estructura de la vegetación y el clima como factores de control del funcionamiento de los pastizales patagónicos (Gaitan et al., 2014 y Gaitan et al., 2014 b) y las relaciones entre aridez y sobrepastoreo en la estructura y funcionamiento de estos pastizales (Gaitan et al., 2018).

## **2.3. Articulación con iniciativas internacionales**

Se continuó con una articulación que se había realizado con la red global EPES-BIOCOM, coordinada por Fernando Maestre de España. Esta red levantó información de 236 parcelas repartidas en zonas áridas, semi-áridas y seco-subhúmedas, en 19 países (Argentina, Australia, Brasil, Chile, China, Ecuador, España, Irán, Israel, Kenia, Marruecos, México, Perú, Túnez, Botsuana, Ghana, Burkina Faso, USA y Venezuela). La integración a la red se había dado a través de la relectura de 6 parcelas MARAS (ubicadas en un gradiente de precipitaciones del sur de Río Negro), con el protocolo EPES-BIOCOM (un protocolo parecido al de MARAS pero con ligeras variaciones en las metodologías de toma de datos). Además se habían tomado muestras de suelo que fueron enviadas a España, para la determinación de variables relacionadas con los ciclos de C, N y P.

En 2016 se volvió a realizar una nueva articulación esta vez con el Proyecto BIODESERT, también coordinado por Fernando Maestre, que tiene por finalidad comprender cómo los atributos bióticos modulan la resiliencia de los ecosistemas áridos frente a la presión de pastoreo y al cambio climático a escala global. Gran parte de este nuevo trabajo de investigación se basa en una nueva red de parcelas distribuidas a escala global, pero con un protocolo ampliado y análisis más complejos en las muestras de suelo. A través del Proyecto se participó en la lectura de parcelas en Argentina.

Estas articulaciones tienen como objetivo principal reforzar y validar aspectos teóricos y metodológicos relacionados con la iniciativa MARAS.

### **3. Análisis Crítico de los Principales Resultados Obtenidos, Reflexiones y Síntesis de los Aprendizajes.**

Desde el Proyecto se colaboró activamente con la iniciativa MARAS principalmente manteniendo actividades y presencia en los periodos críticos en que no se contó con presupuestos extras. Merece señalarse lo difícil que es encontrar instrumentos de financiación para un sistema de monitoreo de largo plazo, que involucre semejante número de parcelas y la vasta cobertura geográfica de la iniciativa MARAS. En ese sentido las actividades para mantener la red en la agenda institucional del INTA, y de otras instituciones (SAyDS-ONDTyD), incluyendo su difusión en el ámbito privado (TNC-Ovis XXI), acompañadas por trabajos que fueran avalando la importancia de los datos obtenidos como los de Gaitan et al. (2013, 2014a, 2014b y 2018), contribuyeron a lograr los nuevos financiamientos. Consideramos que haber logrado superar los 10 primeros años de implementación del sistema, con más de 100 profesionales y técnicos involucrados y comprometidos, le da una importante base de sustentación para el futuro.

Por otra parte la articulación con los proyectos EPES - BIOCUM y BIODÉSERT, podría contribuir a darle respaldo internacional al sistema MARAS. Se destaca también que esta articulación posibilitó la participación en publicaciones internacionales del más alto impacto como los trabajos de Delgado-Baquerizo et al. (2013), y Maestre et al. (2015).



## Bibliografía citada

- Bran D., C. García y M. L. Corso (compiladores). 2017. Memoria y Productos de la Comisión Ad hoc para el Mapeo de Sistemas de Uso de Tierras y la Degradación de Tierras en Argentina. Proyecto Soporte de Decisiones para la incorporación y ampliación del Manejo Sustentable de Tierras. Informe Técnico.
- Bran D., S. Alderete Sala, C. Calcaterra, J. Zurita, N. Murillo, J. Gaitan y N. Maceira. 2015. Marco conceptual y propuesta metodológica para el desarrollo de Observatorios de Sustentabilidad Rural. Informe Técnico.
- Delgado-Baquerizo M., F. Maestre, A. Gallardo, M. Bowker, M. Wallenstein, J. Quero, V. Ochoa, B. Gozalo B., M. García-Gómez, S. Soliveres, P. García-Palacios, M. Berdugo, E. Valencia, C. Escolar, T. Arredondo, C. Barraza-Zepeda, D. Bran, J. Carreira, M. Chaieb, A. Conceição, M. Derak, D. Eldridge, A. Escudero, C. Espinosa, J. Gaitán, G. Gatica, S. Gómez-González, E. Guzman, J. Gutiérrez, A. Florentino, E. Hepper, R. Hernández, E. Huber-Sannwald, M. Jankju, J. Liu, R. Mau, M. Miriti, J. Moneris, K. Naseri, Z. Noumi, V. Polo, A. Prina, E. Pucheta, E. Ramírez, D. Ramírez-Collantes, R. Romão, M. Tighe, D. Torres, C. Torres-Díaz, E. Ungar, J. Val, W. Wamiti, E. Wang & E. Zaady. 2013. Aridity decouples soil C, N and P biogeochemical cycles in global drylands. *Nature* 502, 672–676
- FAO, 2011. Evaluación de la Desertificación en Argentina. Resultados del Proyecto LADA/FAO.
- Foladori G. y N. Pierri. 2005. ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable, Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial. México
- Gaitan J., F. Navarro, L. Tenti, M. J. Pizarro, P. Carfagno, S. Rigo. 2017. Estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en la República Argentina. Ediciones INTA.
- Gaitán, J.; Bran, D.; Oliva, G.; Aguiar, M.; Bueno, G.; Ferrante, D.; Nakamatsu, V.; Ciari, G.; Salomone, J.; Massara, V.; García Martínez, G.; y Maestre, F. 2017 Aridity and overgrazing have convergent effects on ecosystem structure and functioning in Patagonian rangelands. *Land Degradation & Development* Volume 29, Issue 2, February 2018, Pages 210-218.
- Gaitán, J., D. Bran y C. Azcona. 2015 Tendencia del NDVI en el período 2000-2014 como indicador de la degradación de tierras en Argentina: ventajas y limitaciones. *AGRISCIENTIA*, VOL. 32 (2): 83-93. Gaitán J., G. Oliva, D. Bran, F. Maestre, M. Aguiar, E. Jobbágy, G. Bueno, D. Ferrante, V. Nakamatsu, G. Ciari, J. Salomone y V. Massara. 2014. Vegetation structure is as important as climate for explaining ecosystem function across Patagonian rangelands. *Journal of Ecology*, 102:1419-1428
- Gaitán, J.J., D. Bran, G. Oliva, F. T. Maestre, M. R. Aguiar, Esteban G. Jobbágy, G. Bueno, D. Ferrante, V. Nakamatsu, G. Ciari, J. Salomone, V. Massara. 2014. Plant species richness and shrub cover attenuate drought effects on ecosystem functioning across Patagonian rangelands. *Biology Letters* 10: 20140673.
- Gaitán J., G. Oliva, D. Bran, F. Maestre, M. Aguiar, E. Jobbágy, G. Bueno, D. Ferrante, V. Nakamatsu, G. Ciari, J. Salomone y V. Massara. 2014. Vegetation structure is as important as climate for explaining ecosystem function across Patagonian rangelands. *Journal of Ecology*, 102:1419-1428
- Gaitán J., D. Bran, G. Oliva, G. Ciari, V. Nakamatsu, J. Salomone, D. Ferrante, G. Bueno, V. Massara, G. Humano, D. Celdrán, W. Opazo & F. Maestre. 2013. Evaluating the performance of multiple remote sensing indices to predict the spatial variability of ecosystem structure and functioning in Patagonian steppes. *Ecological Indicators* 34 181–191.
- Lemoisson P., J. P. Tonneau, P. Maurel, E. Valette y E. Barbe (2012). CoObs. Méthode de conception collaborative d'observatoires. CIRAD Francia.

- Maestre, F. T., M. Delgado-Baquerizo, M., T. C. Jeffries, V. Ochoa, B. Gozalo, D. J. Eldridge, J. L. Quero, M. García-Gómez, A. Gallardo, W. Ulrich, M. A. Bowker, T. Arredondo, C. Barraza, D. Bran, A. Florentino, J. Gaitán, J. R. Gutiérrez, E. Huber-Sannwald, M. Jankju, R. L. Mau, M. Miriti, K. Naseri, A. Ospina, I. Stavi, D. Wang, N. N. Woods, X. Yuan, E. Zaady & B. K. Singh. 2015. Increasing aridity reduces soil microbial diversity and abundance in global drylands. PNAS 2015 112 (51) 15684-15689.
- Oliva G., J. Gaitán, D. Bran, V. Nakamatsu, J. Salomone, G. Buono, J. Escobar, D. Ferrante, G. Humano, G. Ciari, D. Suarez, W. Opazo, E. Adema y D. Celdrán. 2011. Manual para la instalación y lectura de monitores MARAS, 72 pp. INTA-PNUD-GEF. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/manual-para-la-instalacion-y-lectura-de-monitores-maras>
- Rabinovich J. y F. Torres, 2004. Caracterización de los Síndromes de sostenibilidad del desarrollo. El caso de Argentina. CEPAL Serie Seminarios y Conferencias No. 38.
- Volante, J. et al. 2009. Cobertura del Suelo de la República Argentina. Año 2006-2007 (LCCS-FAO). Programa Nacional de Ecorregiones, INTA.